

第3章 酸性雨調査

酸性雨とは、石油や石炭などの化石燃料を燃焼させた時に発生する硫黄酸化物や窒素酸化物などの汚染物質が大気中で硫酸や硝酸に変化し、降水（雪やひょうも含む）に溶け込むことによって、降水が酸性化すること、あるいはこれによって環境が酸性化することである。また、大気中の硫酸や硝酸が、晴れの日などに雨に溶けずに、微粒子やガスの形態のままに風に乗って地上に到達し、水を得ることによって酸性雨と同じ作用を及ぼすこともある。清浄な大気中にも二酸化炭素が存在するので、降水のpHは約5.6になることから、降水の酸性を論じるときは、pHが5.6以下のものを考えることが多い。

ヨーロッパでは、酸性雨による森林減退、湖沼の酸性化に伴う魚類の死滅、古い遺跡の腐食の被害などの影響が現れており、地球的規模の環境問題として大きく取り上げられている。

千葉県では、酸性雨による影響は確認されていないが、県内の酸性雨の状況を把握するため昭和50年から調査を継続している。

なお、酸性雨の影響については、当初は初期降雨のpHが健康被害等を引き起こす原因と考えられてきたことから、雨水中のpHを連続して測定していたが、その後の調査で雨水中のイオン成分が原因と考えられるようになってきたことから、近年雨水の成分分析に重点が移されてきている。

このことから、千葉県でも、22年度に実施した老朽化に伴う測定機器の更新に際し、pHを連続して測定する機能を省略し、1か月分の雨水を採取し保存する簡易の自動雨水採取機に変更した。

なお、平成24年度に実施した1か月ごとに採取した降水資料の分析結果は以下のとおりである。

1 調査地点

表2-3-1及び図2-3-1に示す4地点。

(この他、千葉市は独自に1地点で測定している)

2 調査期間

平成24年4月～平成25年3月

3 調査項目

- ・自動雨水採取機を用いて1か月毎に捕集した降水中のpH、イオン成分分析(H^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-})及び降水量の測定

表2-3-1 酸性雨調査地点 (24年度)

番号	実施主体	地点名	所在地	測定場所	大気常時監視局
①	千葉県	市川	市川市八幡1-1-1	市川市役所	—
②		市原	市原市岩崎西1-8-8	県環境研究センター	市原岩崎西
③		銚子	銚子市白石80	銚子市白石貯水場	—
④		一宮	一宮町東浪見1516-2	東浪見小学校	一宮東浪見



図 2-3-1 酸性雨調査地点 (24 年度)

4 調査結果

(1) 酸性雨自動雨水採水器による降水中のイオン成分濃度

県内4地点で酸性雨自動測定機及び大気降下物採取装置を用いて、1か月毎に採取した降水試料(湿性の降下物)を分析した結果は、表2-3-2のとおりである。

降水の酸性化に対する影響が大きい非海塩由来硫酸イオンの各地点の濃度は、14.18~22.73 $\mu\text{mol/l}$ で、硝酸イオンの濃度は11.54~21.56 $\mu\text{mol/l}$ であった。

表2-3-2 降水中のイオン成分濃度 (24年度)

	降水量 mm	pH	$\mu\text{mol/L}$									
			H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
市川	1411	4.76	17.52	20.85	5.40	7.23	1.22	59.93	19.72	21.56	78.06	17.99
市原	1569	5.07	8.56	26.70	10.84	6.35	1.02	39.19	23.86	21.06	52.97	22.73
銚子	1800	5.48	3.33	31.51	4.08	13.97	2.39	136.84	20.14	11.54	165.54	16.21
一宮	1696	4.97	10.74	12.96	3.90	10.58	1.62	101.52	17.10	12.91	121.28	14.18
平均	1619	5.02	10.04	23.01	6.06	9.54	1.56	84.37	20.20	16.77	104.46	17.78

(2) 降水によるイオン成分沈着量

生態系等に対する酸性物質等の長期的な影響の把握に有効な各地点のイオン成分の沈着量は表2-3-3のとおりである。

非海塩由来硫酸イオンの各地点の沈着量は24.05~35.66 $\text{mmol/m}^2/\text{年}$ 、硝酸イオンの沈着量は20.77~33.04 $\text{mmol/m}^2/\text{年}$ であった。

表2-3-3 降水によるイオン成分沈着量 (24年度)

	降水量 mm	pH	mmol/m^2									
			H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
市川	1411	4.76	24.73	29.43	7.63	10.21	1.72	84.57	27.82	30.42	110.16	25.39
市原	1569	5.07	13.43	41.89	17.01	9.97	1.61	61.47	37.43	33.04	83.09	35.66
銚子	1800	5.48	6.00	56.71	7.34	25.14	4.31	246.28	36.25	20.77	297.92	29.17
一宮	1696	4.97	18.22	21.99	6.61	17.96	2.75	172.23	29.00	21.91	205.75	24.05
平均	1619	5.02	15.59	37.50	9.65	15.82	2.59	141.14	32.62	26.53	174.23	28.57

5 経年変化

各地点の過去10年間のpHの測定結果は表2-3-4及び図2-3-2のとおりであり、平成17年度から各地点とも概ね横ばいの傾向にある。

表2-3-4 降雨のpHの経年変化

局名	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度
市川	4.61	4.63	5.18	5.30	4.88	4.81	5.00	5.47	4.75	4.76
市原	5.04	4.75	5.25	5.24	4.96	4.95	5.00	5.21	5.18	5.07
銚子	4.92	4.88	5.16	5.27	5.22	5.30	5.28	5.47	5.24	5.48
一宮	4.64	4.72	5.06	4.93	4.93	4.96	4.89	5.11	4.94	4.97

注(1) pHの値は、年間平均値

(2) 酸性雨自動雨水採水器による1カ月ごとに採取した降水資料の分析結果

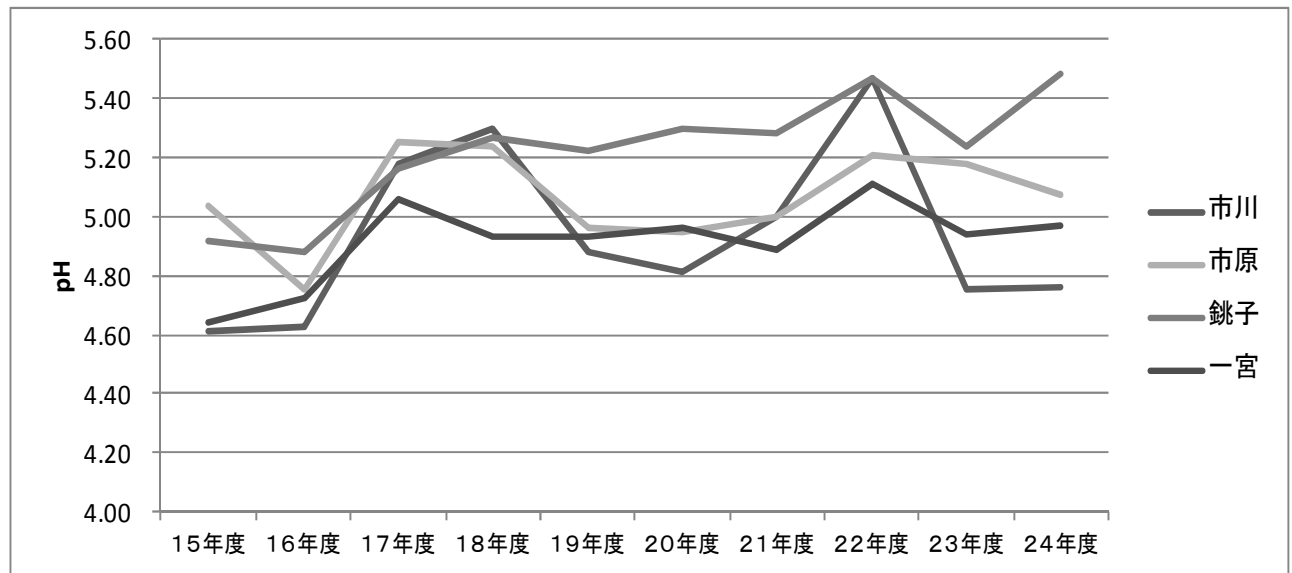


図2-3-2 降雨のpHの経年変化（過去10年間）

注(1) pHの値は、年間平均値

(2) 酸性雨自動雨水採水器による1カ月ごとに採取した降水資料の分析結果